

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-105472

(43)Date of publication of application : 27.04.1993

(51)Int.Cl.

C03B 37/027
// C03B 37/10
G02B 6/00

(21)Application number : 03-264681

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 14.10.1991

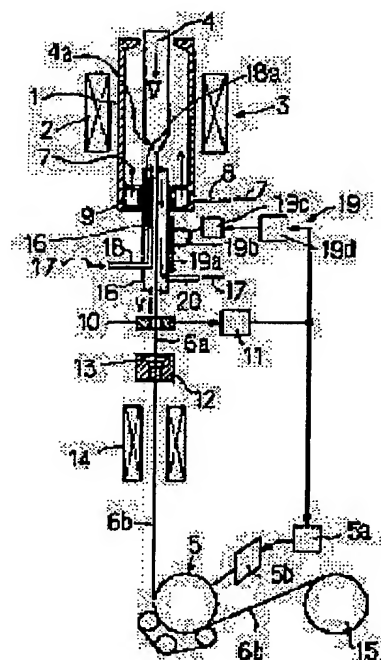
(72)Inventor : FUJIMURA TADASHI

(54) OPTICAL FIBER DRAWING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an optical fiber drawing device capable of suppressing the variations in the outer diameter of an optical fiber without significantly changing the drawing speed of the optical fiber.

CONSTITUTION: An optical fiber cooling cylinder 16 free to move in the vertical direction is engaged with the lower part in the core tube 1 of a drawing furnace 3. An optical fiber 6a is drawn from an optical fiber preform 4 heated and melted in the core tube 1 and passed through the cylinder 16. A cooling gas blowing port 18a is furnished to the cylinder 16 to blow a cooling gas against the optical fiber 6a. A cooling cylinder lifting member 19 is provided to the cylinder 16 to lower the cylinder 16 when the outer diameter of the optical fiber 6a is larger than the target value based on the measured value from an outer diameter measuring device 10 and to raise the cylinder 16 when the outer diameter of the optical fiber 6a is smaller than the target value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-105472

(43) 公開日 平成5年 (1993) 4月27日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 37/027		A 7224-4G		
// C 0 3 B 37/10		A 7224-4G		
G 0 2 B 6/00	3 5 6	A 7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-264681

(22) 出願日 平成3年 (1991) 10月14日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 藤村 匡

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河

電気工業株式会社内

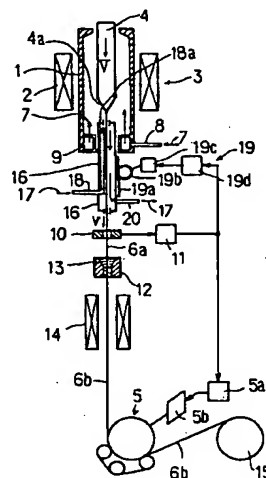
(74) 代理人 弁理士 松本 英俊

(54) 【発明の名称】 光ファイバの線引き装置

(57) 【要約】

【目的】 光ファイバの引取り速度をほとんど変化させなくても、光ファイバの外径変動を抑制できる光ファイバの線引き装置を提供する。

【構成】 線引き炉3の炉心管1内の下部に、光ファイバ冷却筒16を上下動自在に嵌合配置する。炉心管1内で加熱熔融される光ファイバ母材4から線引きされた光ファイバ6aをこの光ファイバ冷却筒16に通す。光ファイバ冷却筒16には、光ファイバ6aに冷却ガスを吹付ける冷却ガス吹出し口18aを設ける。光ファイバ冷却筒16には、外径測定器10から得られた測定値によって光ファイバ6aの外径が目標値より大きいときには光ファイバ冷却筒16を下げ、光ファイバ6aの外径が目標値より小さいときには光ファイバ冷却筒16を上げる操作を行う冷却筒昇降機構19を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 線引き炉の炉心管内で光ファイバ母材を加熱溶融し、前記光ファイバ母材の加熱溶融部から光ファイバを線引きし、得られた前記光ファイバの外径を逐次外径測定器で測定する光ファイバの線引き装置において、

前記炉心管内の下部に、前記光ファイバの外周を包囲した状態で冷却ガスを該光ファイバに吹付ける冷却バス吹出し口を有する光ファイバ冷却筒が上下動自在に嵌合配置され、

前記光ファイバ冷却筒には、前記外径測定器から得られた測定値によって前記光ファイバの外径が目標値より大きいときには該光ファイバ冷却筒を下げ、前記光ファイバの外径が目標値より小さいときには該光ファイバ冷却筒を上げる操作を行う冷却筒昇降機構が設けられていることを特徴とする光ファイバの線引き装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、線引き炉の炉心管内で光ファイバ母材から光ファイバを線引きする光ファイバの線引き装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、透明ガラス化された光ファイバ母材を線引き炉内で加熱溶融し、その加熱溶融部から光ファイバを線引きする場合、一定速度で該線引き炉内に挿入された該光ファイバ母材は約2000℃に加熱されて下部に円錐形のネックダウン部を形成する。該光ファイバ母材のネックダウン部の最下点にある速度で引き取るならば、次式が成立する。

$$【0003】 \quad (\pi/4) d^2 v = (\pi/4) D^2 V$$

【0004】

【数1】

$$d = D \sqrt{\frac{V}{v}}$$

【0005】 但し、d：光ファイバ外径

D：光ファイバ母材外径

v：光ファイバ引取り速度

V：光ファイバ母材送り速度

一般に、安定した光ファイバ外径dを得るため線引き炉と樹脂被覆器との間に外径測定器を設け、光ファイバ外径dを測定しつつ光ファイバ引取り速度vを制御し、また光ファイバ引取り速度vの変化が極端に大きくなったとき、線引き炉内の温度を変化させる制御方法が実施されている。

【0006】 図3は、このような制御方法を実施する従来の光ファイバの線引き装置の例を示したものである。該光ファイバの線引き装置においては、炉心管1の外周にヒータ2が配置された線引き炉3を有する。この炉心管1内には、光ファイバ母材4が一定の光ファイバ母材

送り速度Vで送り込まれるようになっている。炉心管1内の光ファイバ母材4は、ヒータ2により約2000℃に加熱され、下部に円錐形のネックダウン部4aを形成し、その最下端が引取り機5により引取られることによって光ファイバ6aが線引きされるようになっている。

【0007】 炉心管1の内部は、高温による酸化防止のため不活性ガス7がガス供給管8よりガス供給部9を経て供給されるようになっている。この不活性ガス7は、光ファイバ母材4のネックダウン部4aから線引きされる光ファイバ6aの初期冷却に重要な役割をはたしている。即ち、光ファイバ6aの外径を決める固化点は、この不活性ガス7により一般にメニスカスと呼ばれるネックダウン部4aが円錐形に細くなり、最下点において冷却固化されたところで光ファイバ6aの外径が決まる。不活性ガス7の流量が不安定であったり、流れに乱れがあったりすると、固化点が変動し、光ファイバ6aの外径変動につながる。

【0008】 冷却された光ファイバ6aは、外径測定器10によりその外径が測定され、設定外径との差分が増幅器11を経て引取り機5のモータ制御盤5aにフィードバックされ、該モータ制御盤5aからの引取りモータ5bの制御により引取り速度の補正がなされるようになっている。

【0009】 外径測定器10を通った光ファイバ6aは、樹脂被覆器12で紫外線硬化樹脂等の補強樹脂13が塗布されて光ファイバ心線6bとなり、次いで樹脂硬化器14で紫外線の照射等により被覆補強樹脂の硬化が行われるようになっている。

【0010】 光ファイバ心線6bは、引取り機5をへて巻取機15で巻き取られるようになっている。

【0011】 このような光ファイバの線引き装置の炉心管1に流す不活性ガス7は、炉心管1の下部から上部に流すアップフロー式と、上部から下部に流すダウンフロー式とがあり、現在はアップフロー式が主流となっている。

【0012】 アップフロー式で炉心管1内に流す不活性ガス7の流量は、炉心管1の上部における光ファイバ母材4との間の間隙とそのシール方法で決まるが、炉心管1内の下部より上部に定常的に一定量流されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の上記の如き光ファイバの線引き装置では、光ファイバ6aの外径変動を修正するために専ら該光ファイバ6aの引取り速度を変化させていたので、光ファイバ6aの生産性が変動し、安定した生産量が得られない問題点があった。

【0014】 本発明の目的は、光ファイバの引取り速度をほとんど変化させなくても、該光ファイバの外径変動を抑制できる光ファイバの線引き装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明の構成を説明すると、本発明は線引き炉の炉心管内で光ファイバ母材を加熱熔融し、前記光ファイバ母材の加熱熔融部から光ファイバを線引きし、得られた前記光ファイバの外径を逐次外径測定器で測定する光ファイバの線引き装置において、前記炉心管内の下部に、前記光ファイバの外周を包囲した状態で冷却ガスを該光ファイバに吹付ける冷却ガス吹出し口を有する光ファイバ冷却筒が上下動自在に嵌合配置され、前記光ファイバ冷却筒には、前記外径測定器から得られた測定値によって前記光ファイバの外径が目標値より大きいときには該光ファイバ冷却筒を下げ、前記光ファイバの外径が目標値より小さいときには該光ファイバ冷却筒を上げる操作を行う冷却筒昇降機構が設けられていることを特徴とする。

【0016】

【作用】このように炉心管内の下部に、光ファイバの外周を包囲した状態で冷却ガスを該光ファイバに吹付ける冷却ガス吹出し口を有する光ファイバ冷却筒を上下動自在に嵌合配置し、該光ファイバ冷却筒に冷却筒昇降機構を設け、該冷却筒昇降機構によって光ファイバ冷却筒を光ファイバの外径が目標値より大きいときには下げ、光ファイバの外径が目標値より小さいときには上げるようにすると、光ファイバの引取り速度を変化させなくても、該光ファイバの外径変動を抑制することができる。

【0017】

【実施例】図1及び図2は、本発明に係る光ファイバの線引き装置の一実施例を示したものである。なお、前述した図3と対応する部分には、同一符号を付けて示している。

【0018】本実施例の光ファイバの線引き装置は、炉心管1内の下部に、光ファイバ6aの外周を包囲した状態で上下動する光ファイバ冷却筒16が嵌合されている。該光ファイバ冷却筒16の上端のファイバ入り口16aと下端のファイバ出口16bは、該光ファイバ冷却筒16の内径より小さく形成されている。

【0019】該光ファイバ冷却筒16には、その中を通る光ファイバ6aに冷却用不活性ガス17を吹き付けるガス供給管18が組み込まれている。該ガス供給管18の冷却ガス吹出し口18aは、該ガス供給管18内の上部に設けられている。

【0020】該光ファイバ冷却筒16には、外径測定器10から得られた測定値と目標値との差分によって、光ファイバ6aの外径が目標値より大きいときには該光ファイバ冷却筒16を下げ、光ファイバ6aの外径が目標値より小さいときには該光ファイバ冷却筒16を上げる操作を行う冷却筒昇降機構19が設けられている。該冷却筒昇降機構19は、光ファイバ冷却筒16の外表面に上下方向に設けられたラック19aと、該ラック19aに噛み合うピニオン19bと、該ピニオン19bを回転

するピニオン駆動サーボモータ19cと、該ピニオン駆動サーボモータ19cを制御する制御器19dとにより構成されている。該制御器19dには、外径測定器10から得られた測定値と目標値との差分が増幅器11を経て与えられるようになっている。

【0021】光ファイバ冷却筒16の下部には、その内部を下降してきた冷却用不活性ガス17を排出するガス排出管20が設けられている。ガス供給部9には、光ファイバ母材4の周囲に均等に不活性ガス7を吹き出す流量調整孔9aが設けられている。

【0022】このような光ファイバの線引き装置は、外径測定器10から得られた測定値と目標値との差分が増幅器11を経て冷却筒昇降機構19の制御器19dに与えられ、これによって該冷却筒昇降機構19が作動して、光ファイバ6aの外径が目標値より大きいときには該光ファイバ冷却筒16を下げ、光ファイバ6aの外径が目標値より小さいときには該光ファイバ冷却筒16を上げる操作を行う。光ファイバ6aの外径が目標値より大きくて光ファイバ冷却筒16が下がると、冷却ガス吹出し口18aも一緒に下がり、これによって光ファイバ6aの固化点が下がり、該光ファイバ6aの外径が細くなる。光ファイバ6aの外径が目標値より小さくて光ファイバ冷却筒16が上がると、冷却ガス吹出し口18aも一緒に上り、これによって光ファイバ6aの固化点が上り、該光ファイバ6aの外径が太くなる。

【0023】従って、光ファイバ6aの引取り速度を変化させなくても、該光ファイバ6aの外径変動を抑制することができる。しかしながら、光ファイバ冷却筒16の移動量には限界があり、ある限度に達した時には引取り機5に信号を送り、引取り速度を変化させる。

【0024】このように光ファイバ冷却筒16の位置制御を、引取り速度制御に優先させることにより、ほとんど引取り速度を変えずに安定した光ファイバ6aの外径制御を行うことができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る光ファイバの線引き装置は、炉心管内の下部に、光ファイバの外周を包囲した状態で冷却ガスを該光ファイバに吹付ける冷却ガス吹出し口を有する光ファイバ冷却筒を上下動自在に嵌合配置し、該光ファイバ冷却筒に冷却筒昇降機構を設け、該冷却筒昇降機構によって光ファイバ冷却筒を光ファイバの外径が目標値より大きいときには下げ、光ファイバの外径が目標値より小さいときには上げるようにするので、光ファイバの引取り速度をほとんど変化させなくても、該光ファイバの外径変動を抑制することができる。従って、本発明によれば、光ファイバ製造の生産性を落とすことなく光ファイバの外径制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ファイバの線引き装置の一実施

5

例の概略構成を示す縦断面図である。

【図2】図1の要部拡大図である。

【図3】従来の光ファイバの線引き装置の概略構成を示す縦断面図である。

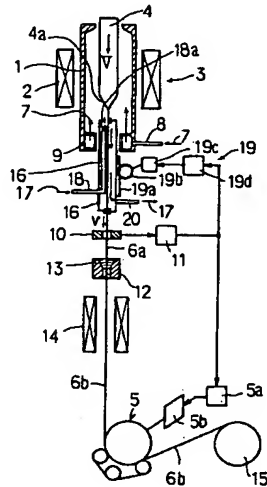
【符号の説明】

1…炉心管、2…ヒータ、3…線引き炉、4…光ファイバ母材、4a…ネックダウン部、5…引取り機、5a…モータ制御盤、5b…引取りモータ、6a…光ファイバ、6b…光ファイバ心線、7…不活性ガス、8…ガス

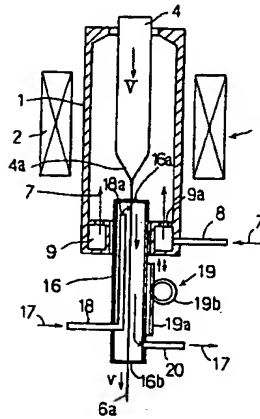
6

供給管、9…ガス供給部、10…外径測定器、11…増幅器、12…樹脂被覆器、13…補強樹脂、14…樹脂硬化器、15…巻取機、16…光ファイバ冷却筒、16a…ファイバ入り口、16b…ファイバ出口、17…冷却用不活性ガス、18…ガス供給管、18a…冷却ガス吹出し口、19…冷却筒昇降機構、19a…ラック、19b…ピニオン、19c…ピニオン駆動サーボモータ、19d…制御器、20…ガス排出管。

【図1】



【図2】



【図3】

